1- Introdução

O crescimento contínuo da produção de petróleo e a maior utilização de gás natural têm feito com que a demanda por dutos para o transporte de petróleo e gás natural venha aumentando significativamente.

Os novos dutos terrestres empregam em sua construção tubos com elevada resistência, grande diâmetro e quando em funcionamento operam sob alta pressão. O aumento da resistência do material utilizado pode permitir uma significante redução de espessura da parede, resultando em benefícios econômicos obtidos por uma maior produtividade das linhas de dutos.

O desenvolvimento de aços, particularmente para aplicação em oleodutos e gasodutos, se deve basicamente a alta tenacidade associada a níveis relativamente altos de resistência mecânica e boa soldabilidade. No entanto, durante o processo de soldagem a relação entre resistência e tenacidade pode ser comprometida.

O avanço no desenvolvimento de aços usados para a fabricação de tubos iniciou-se na década de 1970 com a introdução de processamentos termomecânicos, substituindo os tradicionais tratamentos térmicos na produção dos mesmos.

O desenvolvimento de novos aços estruturais para este segmento industrial permitiu a introdução de aços mais tolerantes a defeitos. Considerando que dutos operam sob altas pressões, gerando um estado de tensão severo sob um defeito ou trinca presente no material o que pode levar a falha da estrutura. Deste modo, torna-se necessário estudar a natureza destas trincas e o potencial de crescimento, permitindo assim controlar e prever o crescimento estável da trinca. Este tipo de conhecimento permitirá providenciar os devidos reparos em tempo hábil evitando rompimento ou vazamento de óleo, gás e derivados acarretando danos materiais, humanos e ecológicos de grandes proporções. Além destes fatores é preciso considerar que os custos operacionais para recuperação destas falhas são elevados, já que o reparo e o recondicionamento de dutoviárias são complexos e exigem tempo para ser concluído [1].

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312459/CA

Este trabalho de tese faz parte de um estudo de desenvolvimento de aço API X80 e o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento estável de uma trinca superficial localizada na zona termicamente afetada (ZTA) da junta longitudinal obtida pelo processo de arco submerso. Foram estudados dois aços API 5L X80 pertencentes aos sistemas NbCr e NbCrMo.

Para avaliar o comportamento da trinca, foi utilizada a metodologia de integral J. Esta metodologia objetiva avaliar e prever o comportamento à fratura. Os resultados esperados no ensaio de integral J é a obtenção da curva de resistência J-R e o valor do J_{Ic}, que representa o valor de J no início do crescimento estável de trinca.

Amostras dos dois sistemas foram retiradas dos tubos e realizadas: medidas de microdureza Vickers, ensaios de pré-trincamento de fadiga, ensaios de integral J, análises metalográficas para caracterização da microestrutura e análises fractográficas.

Os resultados obtidos nos ensaios de integral J não permitiram estabelecer as curvas de resistência, conforme estabelecido pelos critérios de qualificação estabelecidos pela norma ASTM E-1820, para determinação de $J_{Ic.}$ Os ensaios de integral J foram realizados na temperatura ambiente, utilizando-se corpos de prova tipo SE[B].

Ficou caracterizado, que os principais problemas para obtenção da curva J-R para os materiais A e B, estão associados ao tipo de corpo de prova utilizado, temperatura de realização do ensaio e a alta ductilidade do material. Foram feitas após os ensaios, análises metalográficas nas regiões em torno das trincas, onde se pode comprovar o comportamento dúctil dos materiais estudados.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312459/CA